ミューティング・保護回路基板
型式 DCP-PRO
取扱説明書

この度はお買い上げいただきまことにありがとうございます。
ご使用の前にこの取扱説明書をお読みいただき、正しくご使用ください。
お読みになった後は大切に保管してください。

安全上の注意

警告　誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う恐れがある内容を示しています。

注意　誤った取り扱いをすると、ケガをしたり物的損害を受ける恐れがある内容を示しています。

ご使用上の注意

警告

- 水気、湿気の多い場所で使用しないでください。接続した電気機器による感電、漏電による事故の原因になります。
- 機器を分解したり、改造しないでください。
- 煙、異臭等の異常を検知したときは直ちにアンプなど周辺機器の電源を切り、接続を確認してください。そのまま使用すると火災、感電の原因になります。
- 本取り扱い説明書を良くお読みになり安全には最大限の注意をしてください。特に定格を超えて使用したり、誤った接続を行うと火災等事故の原因となります。

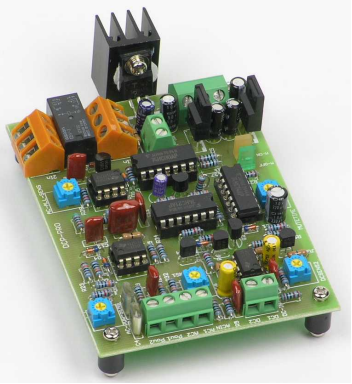
注意

- 本取扱説明書を注意深くご覧になり、電源の極性、接続端子を絶対に間違えないように接続してください。
- 電源部の放熱器は多少の熱を発生しますので、ケースにはできるだけ放熱穴を開けて御使用ください。
- 本保護回路基板は異常を検知すると出力を遮断する機能を有していますが、あくまで万が一の事故の被害を低減するもので、無理な操作に対してオーディオシステムが破損しないことを保証するものではありません。
- 本保護回路基板の御使用方法につきまして御不明な点がございましたら、弊社までお問い合わせ下さい。あやまった御使用方法は事故の原因になります。

本説明書の無断転載は御遠慮下さい

本機の特長

トランジスタアンプ用に設計された先進のミューティング・保護回路基板



本製品はDCプリアンプ用に設計されたミューティング・保護回路基板です。電源オン時のミューティング機能はもちろん、電源ＯＦＦ時のパルス性ノイズ発生防止のほか、ＤＣドリフト電圧の検出、及び過大なＡＣ信号出力の発生時にリレーを動作させる機能を有しており、過大信号を出力するリスクを低減することができます。これら先進の保護回路機能は、例えば誤って接続ケーブルを抜いてしまった時などの過大出力を最小限に抑制し、大切なオーディオシステムの破損リスクを最小限に抑えることができます。完成品はもちろん自作のプリアンプにこそお使いいただきたい先進の保護回路基板です。

ミューティング機能（電源オン/オフ時）

電源オン時にミューティングを行います。電源オン後、設定したミューティング時間を経た後にリレーがオンになり信号が出力されます。ミューティング時間は0.5秒から5秒まで任意に設定できます。電源オン時のノイズを防止することができます。また電源オフ時には電源電圧の変動を検出し、瞬時に出力を切り離しますので、電源オフ時のいわゆる「ボッコン」ノイズが発生しません。この様に電源のオン/オフ時のノイズ出力を防止することにより大切なオーディオシステムの破損のリスクを最小限に低減することができます。

DC ドリフト検出機能

出力信号のDC成分を検出し、設定値を超えると出力を遮断します。DC検出感度は80mVから0.6Vまで可変できます。フラットアンプの出力部（カップリングコンデンサの前）やイコライザアンプの出力部（カップリングコンデンサの前）、あるいはＤＣパワーアンプ出力のＤＣドリフトモニターに御使用いただけます。回路初段ににＬＰＦを内蔵していますので、信号出力に直接接続するだけでＤＣレベルの検出が行えます。

AC 検出機能

ＡＣ検出機能には二つの使用方法があります。一つはＡＣ出力を常にモニターし、設定値を超える過大入力（出力）が有った場合に出力を遮断する使用方法。もう一つの使用方法は供給される直流電源をモニターし、電源オフ時の電圧変動を瞬時に検出して、出力ノイズを防止する使用方法です。ＡＣ検出回路には絶対値増幅器を内蔵していますので、プラスあるいはマイナスどちらの単パルス信号にも確実に反応します。

リレー部

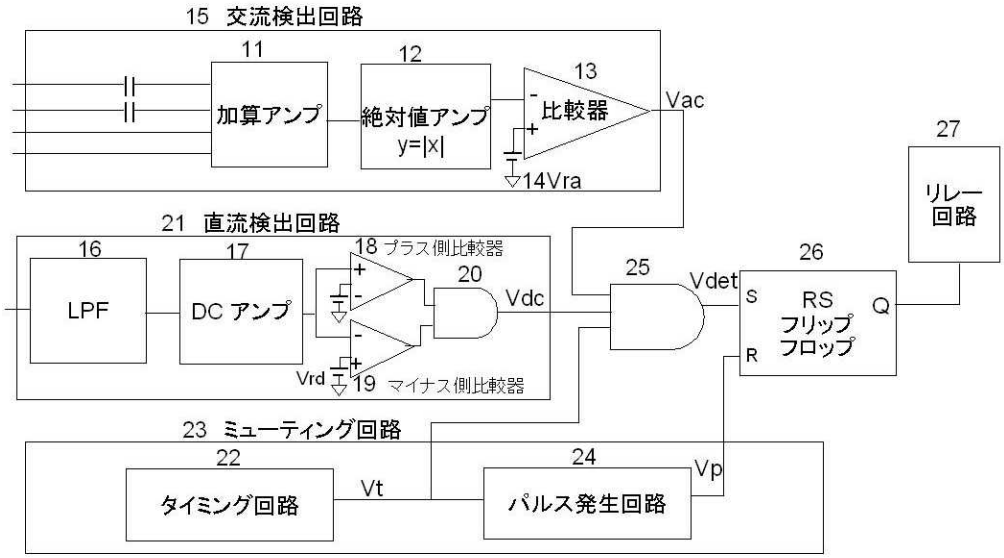
リレー部には金合金接点の高信頼度リレーを用いています。リレーの駆動はフリップフロップによって行いますので、一度異常を検出した場合は、電源の再投入かリセットボタンを押すまでオフの状態が維持されます。

回路動作/ご使用方法

1.　回路動作説明

（１）全体構成

図１．保護回路のブロック図



本保護回路は交流検出回路、直流検出回路、ミューティング回路、フリップフロップ/リレー回路からなります。保護回路基板への供給電圧は+-25V～35V ですが、+側電源はリレー駆動用に+24V が供給され、その他の回路には+-５V の電源電圧が供給されています。各検出回路はアンプが正常動作している場合は HIGH（+5V）を出力し、異常を検知した場合に LOW（０V）を出力します。交流検出回路、直流検出回路のいずれかが異常を検知した場合（出力が LOW になった場合）、フリップフロップがセットされリレーがオフになります。電源投入時はミューティング回路が動作し、所定の時間の後にフリップフロップがリセットされリレーがオンになります。

（２）ミューティング/リレー回路

本保護回路は正常動作時にリレーがオンとなり出力に信号を供給するタイプです。ミューティング時に出力端をショートするものではありません。電源投入時、設定時間になるとタイミング回路の出力レベルが変化し、その変化をパルス発生回路が検出しフリップフロップをリセットし、リレーがオンとなります。ミューティング終了後、交流検出回路、直流検出回路のいずれかが異常を検知し LOW を出力すると、フリップフロップがセットされリレーがオフになります。異常検知後は障害を取り除いた後、リセットスイッチを押すことでフリップフロップはリセットされます。

（３）交流検出回路

交流検出回路はアンプ信号出力が設定値を越えた場合、および電源オフ時の瞬時遮断に使用しています。交流検出回路はまず信号を加算アンプで受け、絶対値アンプですべての信号をプラス極性に変換します。信号入力端子は３系統あります。入力はすべてはコンデンサを通して加算アンプに入力します。加算アンプは反転アンプ構成となっており、Acin1、2 端子は１００KΩの抵抗が、AC-power1、2 端子はコンデンサと１０－１００KΩ（AC-power 感度調整 VR で調整します）の抵抗が挿入されています。交流検出回路の加算アンプ部の増幅率は直列抵抗を Ri とすると

Ai=Ro/Ri

で表されます。したがって Acin1,2 端子に対しては増幅率が 0.3 のバッファアンプ、V-Supply 端子は２倍の増幅率になります（図 2 参照）。

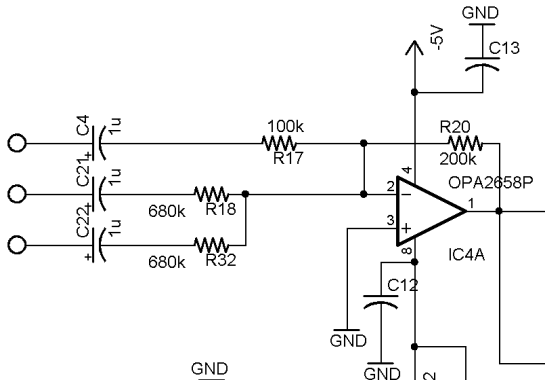


図２．交流検出部の加算アンプ回路図

絶対値アンプの出力 Va はその後、比較器において基準電圧 Vra と比較され、絶対値アンプ Vra より大きい場合は（異常を検知した場合は）HIGH（+5V）が、Vra より小さい場合（正常動作時は）は LOW（０V）が出力されます。基準電圧 Vra は 0.5－2.7Ｖの間に設定できます。加算アンプの利得が 0.3 倍ですので、原理的には 1.7Vpp－9Vpp（1.7Vrms-9Vrms）の交流電圧出力でミューティングが動作することになります（実際には OP アンプのドリフト、ノイズの影響で 0.9Vrms－6.3Vrms で動作します）。

（４）直流検出回路

直流検出回路の入力信号はコンデンサーと抵抗によるローパスフィルター（ＬＰＦ）を経てバッファアンプに入力されます。バッファアンプの増幅率は 1 から 10 まで半固定抵抗で可変できます。バッファアンプの出力にはトランジスタによる比較器がプラス極性用、マイナス極性用が接続されていますのでプラス・マイナス両方の DC ドリフトを検地します。比較器部の検知感度はトランジスタの Vbe ですので約 0.6V です。したがって前置アンプのゲインが 1 の場合には DC ドリフト検知感度は 0.6V、アンプゲインが 10 の場合は 0.06V になります。ただし実際の検出感度は OP アンプの DC オフセット、トランジスタのばらつきにより多少ばらつきます。

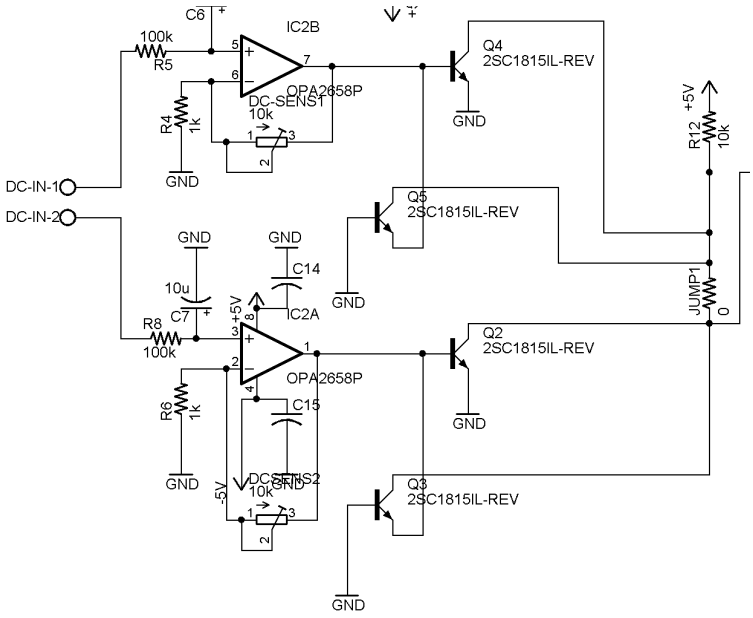
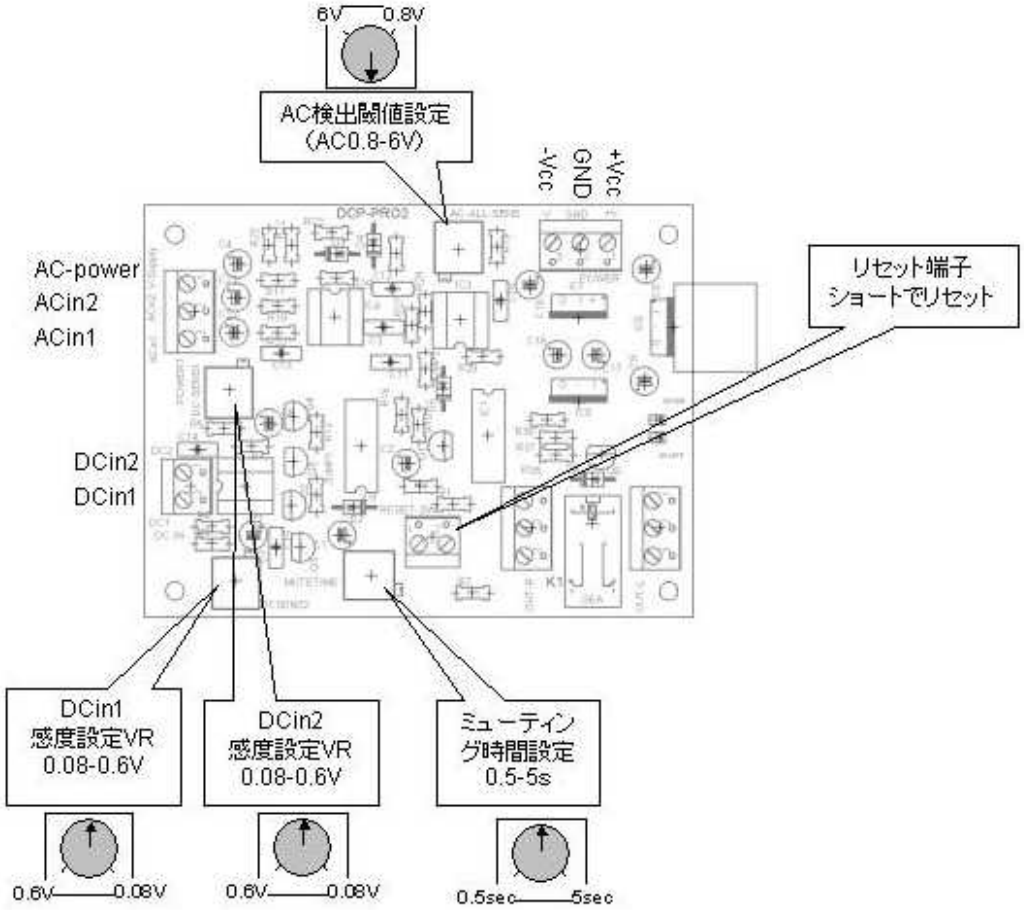


図３． 直流検出部のアンプ回路図

（５）保護回路基板レイアウト

保護回路基板の部品配置は下図の通りです。

図４．保護回路基板のレイアウト



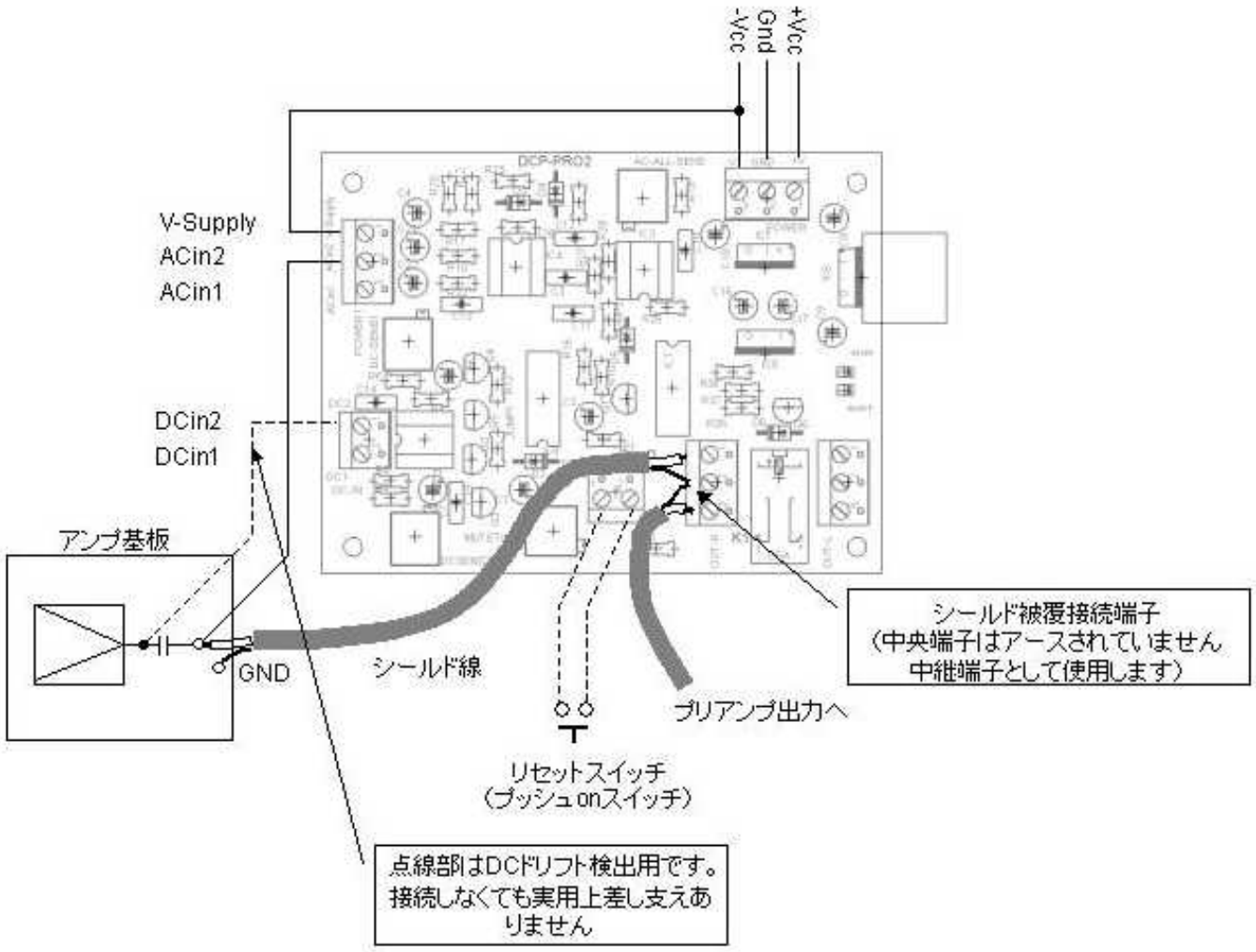
- VR の矢印は標準位置を示しています。
- AC 閾値設定は２０－６０%の間で使用して下さい。
- 保護回路をテストする際は Dcin をショートしてテストして下さい。Dcin をオープンで動作させると、誘導電圧により Dcin が異常電圧を検知し、ミューティングを動作させることがあります。Dcin を使用しないときは感度設定を 0.6V 側に設定してください（誤動作防止になります）。

２． 御使用方法

（１） 接続例

接続例を図６に示します。簡単のため片チャンネル分について説明します。+Vcc-Vcc に+-２５V から３５V の電源を基板に接続して下さい。さらに Ac-power1 と AC-power2 を+Vcc と-Vcc に接続してください。Ac-power1 と AC-power2 は等価ですのでどちらに接続しても構いません。次に Acin2 にアンプ基板の出力に接続して下さい。カップリングコンデンサーの前後どちらでも構いません。さらに Dcin2 にアンプ基板のカップリングコンデンサーの前に接続してください。プリアンプの場合カップリングコンデンサーを通してから出力しますので、通常 DC 成分が出力されることはありませんので DC ドリフトをモニターする必然性はありません。しかしながら本保護基板では長期の経時変化により動作点が変動していないか監視するために DC ドリフトをモニターできるようになっています。特にイコライザアンプを DC アンプ構成で設計した場合、DC 領域の増幅率が６０dB 程度あるため、DC ドリフトのモニターは重要になります。フラットアンプとイコライザアンプの両基板を有する場合はイコライザアンプ側の出力をモニターするとよいでしょう。

図 7. 接続応用例　（アンプは片 CH のみ示しています）



接続上の注意点

・ リレー部の中央の端子２はフローティングされています（どこにも接続されていません)。シールド線の中継端子として御使用下さい。

・ 電源の供給の際プラスとマイナスを間違えないように注意して下さい。

・ -Vcc と V-Supply を接続することにより､電源 off 時の供給電圧の変動を検出し即時遮断します｡V-Supply には-VCC のみ接続して下さい。

・ 放熱器は多少温度が上昇しますのでケースにはできるだけ放熱穴を設けてください。

・ フラットアンプのみ使用する場合(イコライザアンプがない場合)DC ドリフトは十分安定しているため、DC 検出を行う必要はありません。

・ Acin を（V-Supply と間違えて）電源供給ラインに接続しないで下さい。

・ リセットスイッチは省略しても実用上差し支えありません（異常を検知した際は電源を一度 OFF にすればリセットされます)。

（２）全回路図

図 6.　保護回路基板全回路図　（回路図の無断掲載は御遠慮下さい）

（性能向上のため回路定数を変更している場合があります）

実際の取扱説明書には回路図が掲載されています

３． 保護回路基板の動作データ例

（１） 電源オン・オフ時のミューティング動作

図８　電源オン・オフ時の出力信号比較

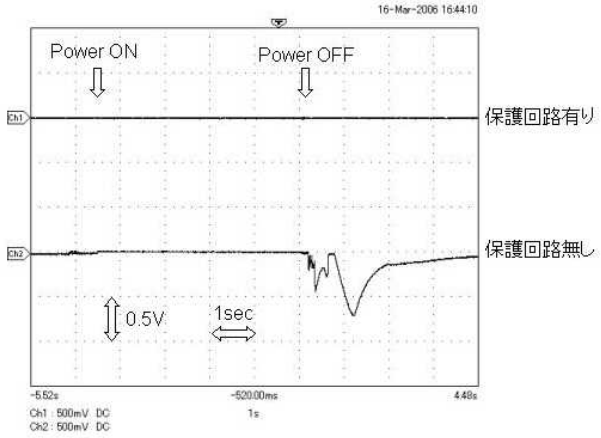


図７は電源をオン・オフした際のフラットアンプの信号出力波形を観察したものです。保護回路を通した場合は、電源オン時にはミューティングが働くため、電源投入時のノイズがまったく発生しません。（保護回路無しにおいても微小信号しか観測されていないのはアンプがノイズを発生しないためです）。電源オフ時には２Vp-p のパルス性のノイズが発生していますが、保護回路基板を用いるとパルス性のノイズが完全に遮断されていることがわかります。

（２）接続ケーブルをあやまって引き抜いた際の保護回路動作

図９　接続ケーブルをはずした際の出力信号比較

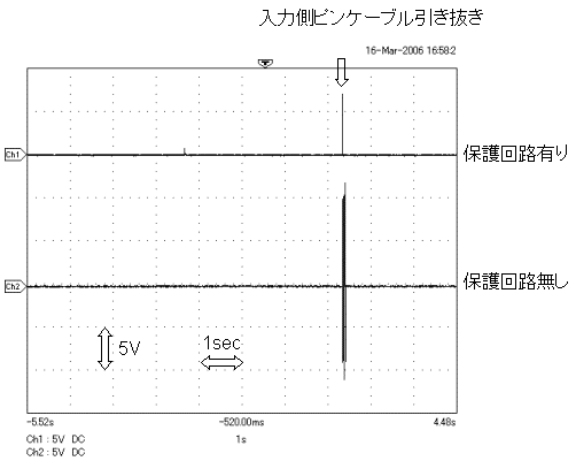


図８はプリアンプを使用している際、誤って入力側の信号ケーブルを引き抜いた状況での出力電圧をモニターしたものです。ピンコードを引き抜くと、アース側の接続が先に離れるため、大きなパル性のノイズが発生します。本保護回路基板は異常電圧を検知し、すぐに出力を遮断しますので、この様な状況下でのパルス性のノイズの出力を最小限に抑制します。（本保護回路基板を用いても、この様なパルス性ノイズを完全に防止することはできません）

（３）信号ラインに接触した際の保護回路動作

図10　信号ラインに接触した際の出力信号比較

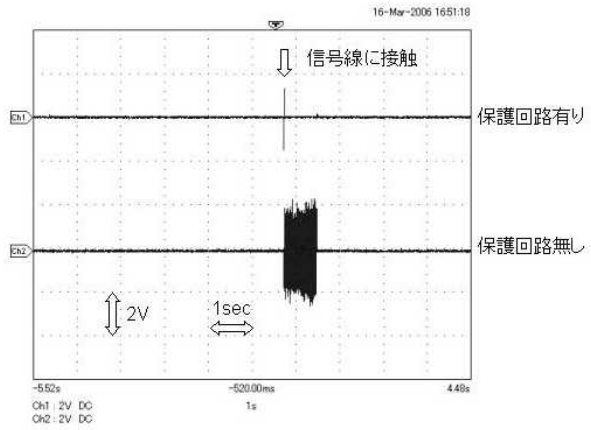


図９はアンプの信号ラインに誤って手で接触した時のアンプ出力を比較したものです。保護回路がない場合には人体の持つ誘導電圧を増幅し、過大なハム成分を出力しますが、保護回路を用いると異常信号１波で保護回路が動作しますので、オーディオシステムへのダメージを最小限に抑制することができます。

仕様

仕様	
電源電圧	+−25V～+−35V
消費電流	35mA（+側リレーオン時）、 24mA（+側リレーオフ時）， 15mA（−側）
ミューティング部	
設定時間	0．5～5秒（VRにより任意に設定可）
DC検出部	
検出感度	+−80mV～0.6V （VRによって各チャンネル独立に設定可）
入力チャンネル数	独立2チャンネル
AC検出部	
検出感度	0.8V～6V（VRによって設定）
入力チャンネル数	計4系統　2系統コンデンサ有り、2系統コンデンサ無し
リレー部	
接触抵抗	50mΩ以下
接点材質	金合金+銀
動作電圧	24V
定格通電電流	2A
寸法	75（W）×35（H）×100（D）mm
重量	約70g

仕様は性能向上のため予告無く変更されることがあります。

アフターサービスおよび保証書

無料保証規定

1. 本製品が当初より所定の動作をしなかった場合、無償修理、または良品と交換いたします。
2. 本製品の保証は当社が販売する指定のの電源トランスまたは同等のものと組み合わせた場合のみとします。
3. 本製品の保証は電源トランスを含む電源ユニット単体での動作で検証いたします。
4. 保障期間以内でも次の場合は有償修理になります。
   - 使用上の誤り、自己修理、分解、改造等による故障あるいは損傷
   - 自作されたアンプとの組み合わせによって生じた故障あるいは損傷
   - お買い上げ後の輸送、移動、落下による故障あるいは損傷
   - 火災、地震、水害、落雷その他天変地異、公害、煙害による故障あるいは損傷
   - 商品本来の用途以外に使用された場合の故障あるいは損傷
3. 本書は日本国内のみで有効です。

広帯域安定化電源基板
型式 DCP-PRO
保証書

型式 DCP-PRO	ご購入年月日	年　　月　　日
	保証期間	6ヶ月
お客様	お名前	様
	ご住所 お電話	（〒　　ー　　） （　　）

Audio Design Corporation
有限会社　オーディオデザイン
〒141-0031 東京都品川区西五反田 8-9-11 グレンパーク G-WEST501
電話：03-3779-0545, e-mail: info@audiodesign.co.jp, http://www.audiodesign.co.jp